1/3/3 (Item 3 from file: 351) <u>Links</u>

Fulltext available through: Order File History

Derwent WPI

(c) 2008 The Thomson Corporation. All rights reserved.

0013681554 & & Drawing available WPI Acc no: 2003-778216/200373 XRPX Acc No: N2003-623687

Image recognition system calculates inter pattern distance between each subregion of image, to identify input

image

Patent Assignee: NEC CORP (NIDE)

Inventor: INOUE A

Patent Family (2 patents, 2 & countries)

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
US 20030161504	Al	20030828	US 2003373167	Α	20030226	200373	В
JP 2003323622	A	20031114	JP 2002272601	Α	20020919	200382	E

Priority Applications (no., kind, date): JP 200250644 A 20020227; JP 2002272601 A 20020919

Patent Details

Patent Number	Kind	Lan	Pgs	Draw	Filing	Notes
US 20030161504	A1	EN	36	29		- ·
JP 2003323622	Α	JA	20			

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2003-323622

(43) Date of publication of application: 14.11.2003

(51)Int.Cl.

G06T 7/00

G06T 1/00

(21)Application number: 2002-272601

(71)Applicant: NEC CORP

(22)Date of filing:

19.09.2002

(72)Inventor: INOUE AKIRA

(30)P riority

Priority number: 2002050644 Priority date: 27.02.2002

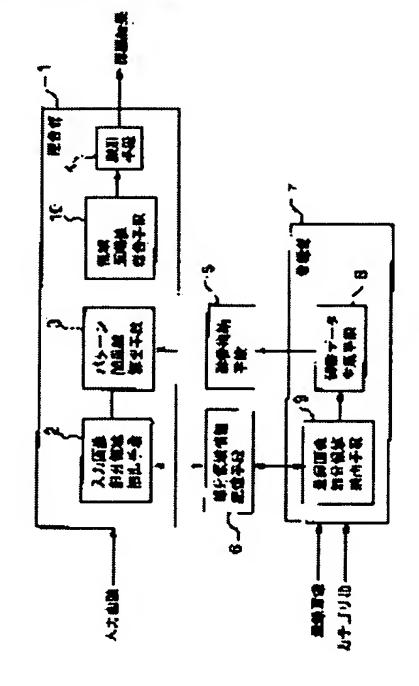
Priority country: JP

(54) IMAGE RECOGNITION SYSTEM AND METHOD AND ITS PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correctly classify an input image regardless of a fluctuation in illumination and a state of occlusion of the input image.

SOLUTION: An input image sub-region extracting means 2 extracts the sub-region of an input image. An interpattern distance calculating means 3 calculates an interpattern distance between the sub-region and the subregion of a registration image pre-filed in a dictionary filing means 5 for each sub-region. A region distance value integrating means 10 integrates the inter-pattern distances obtained for each sub-region. This is conducted for the registration image of each category. An identifying means 4 calculates the minimum value of the integrated inter-pattern distances, and when the minimum value is smaller than a threshold, outputs the category having the minimum distance as a recognition result.



(IZ) 公 (19) 日本国格許庁 (JP)

(4) 公 計 华 題

传期2003—323622 (P2003—323622A) (11)特許出顧公開番号

T.

7-77-1

5 7 9 6

5 L 0

40A

B

5B0

300F

平成15年11月14日(2003.11.14) (43)公開日

1/00 2/00 G06T ī **美**罗斯中 300 340 2/00 1/00

(51) Int Cl. G06T

鼠 ន ₩ 審査請求 未請求 請求項の数63 01.

(21) 田既辞中	特面2002—2726 01(P2002—272601)	(71) HEBI A 000004937	000000337	
			日本電気株式会社	
(22) 出版日	平成14年9月19日(2002.9.19)		東京都港区芝五丁目7番1号	
		(72) 発明者	井上 晃	
(31) 優先權主張番号	特取 2002—50644 (P2002—50644)		東京都港区芝五丁目7番1号 日本	田本
(32)優先日	平成14年2月27日(2002.2.27)	1	式会社内	
(33) 優先相主張国	日本 (JP)	(74) 代理人	100088812	
			弁理士 ▲柳▼川 佰	
•		•		

高应来

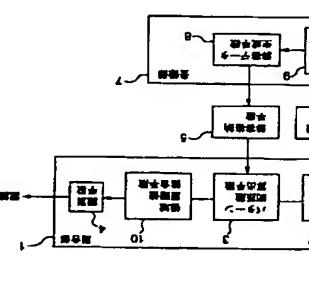
国体配機システム及びその配銀方法並びにプログラム (54) [発明の名称]

是林耳に統へ

(61) [敗松]

入力両像の服用変動、オクルージョンの状態 に関係なく、入力両像を正しく分類すること。 (联盟)

入力回位部分領域抽出手段2は入力画像 の部分領域と、予め辞書格納手段5に格納した登録画像 得られたパターン問距離を統合する。これを各カテゴリ の登録画像について行う。職別手段4はその統合したパ の部分領域を抽出する。パターン関距標算出手段3はこ の部分領域とのパターン問距離を各部分領域について算 **一ン団距離のうちの最小値を求め、その最小値がしき** い値よりも小さい場合にその最小距離を持つカテゴリを 出する。領域距離位統合手段10は各部分領域について 認識結果として出力する。 [解决手段] ₹



新田開金 新聞代稿 董字出卷 自っている。 VIST. **新科斯斯拉斯** 海牛出台 DECT

[特許請求の範囲]

入力画像の部分関域とこれに対応する型 領域の前記パターン問題離に基づき前記入力画像を識別 録画像の部分領域とのパターン関距離を算出し、各部分 する開合手段を含むことを特徴とする画像配職システ [開长四1]

ン関距離から1つの統合距離値を算出し、前配統合距離 値を用いて前記入力画像を瞬別することを特徴とする制 前配服合手段は前配各部分領域のパタ **状斑1記載の画像館職システム。** [時水垣2]

10

前記登録画像は複数の画像からなる登録 前配服合手段は前配入力画像の部分領域 とこれと対応する前配登録画像列の共通部分領域とのパ ターン間距離を算出することを特徴とする請求項1又は 請求項2記載の画像認識システム。 [請求項3] 画像列であり

段は前配入力画像列の共通部分領域とこれと対応する前 前記入力函像及び登録画像は複数の画像 からなる入力画像列及び登録画像列であり、前配照合手 することを特徴とする請求項1又は請求項2配載の画像 ーン間距離を算出 配登録画像列の共通部分領域とのパタ 認識システム。 【翻水頃4】

20

前記パターン問距離が小さいほど照合ス コアが高く、前記パターン関距離が一定のしきい値より も小さいものだけを用いて前配入力画像を観別すること を特徴とする間水項1から4いずれか配載の画像配盤シ [請求項 5]

段函像の部分領域とのパターン関距離値を算出し、各部 入力画像の部分領域とこれに対応する登 分類域の前記パターン関距離に基づき前記入力画像を職 ン関距離から1つの統合距離値を算出し、前記統合距離 値を用いて前記入力画像を職別することを特徴とする前 前配照合処理は前配各部分領域のパター 別する照合処理を含むことを特徴とする画像路職方法。 水項6配載の画像認識方法。 【請求項6】〕

前記登録画像は複数の画像からなる登録 これに対応する前配登録画像列の共通部分領域とのパ 一ン関距離を算出することを特徴とする請求項6又は 面像列であり、前配照合手段は前配入力画像の部分領域 請求項7記載の画像認識方法。 [對长四8]

前配入力函像及び登録函像は複数の画像 からなる入力画像列及び登録画像列であり、前配照合手 段は前配入力画像列の共通部分領域とこれと対応する前 記登録画像列の共通部分領域とのパターン間距離を算出 することを怜徴とする前水項6又は請水項7記載の画像 [請水項9]

前記パターン問題離が小さいほど照合 スコアが高く、前記パターン問距離が一定のしきい値よ とを特徴とする請求項6かち9いずれか記載の画像認識 りも小さいものだけを用いて前記入力画像を職別する [開水斑10]

参図200

9 က ~

೧೨

က

入力画像の部分領域とこれに対応する [請求項11]

登録画像の部分倒壊とのパターン問題雕値を算出し、各 部分倒域の前記パターン間距離に基づき自記入力画像を 職別する服合処理をコンピュータに実行させるためのプ

一ン間距離から1つの統合距離値を算出し、前配統合距 難値を用いて前記入力面像を識別することを特徴とする 前配用台処理は前配各部分領域のパタ 間水項11配載のプログラム。 [開水項12]

前配照合手段は前配入力画像の部分領 域とこれに対応する前記登録函像列の共通部分領域との 前記弦袋画像は複数の画像からなる歴 パターン問題雇を算出することを特徴とする請求項11 又は請求項12記載のプログラム。 録画像列であり、 [開水項13]

前記入力画像及び登録画像は複数の画 前記登録画像列の共通部分領域とのパターン問距離を算 出することを特徴とする請求項11又は請求項12記載 像からなる入力画像列及び登録画像列であり、前配服 手段は前配入力画像列の共通部分倒域とこれと対応す [防水页14] のプログラム。

前配パターン問距離が小さいほど照合 スコアが高く、前記パターン関距離が一定のしきい値よ りも小さいものだけを用いて前記入力画像を確別する とを特徴とする間水項11から14いずれか配載のブ .[臂灰斑16]

入力両位と登録画像とを照合する照合 [前水斑16] 処理を含み、

以上の整数)の部分領域の配置情報を用いて入力画像か 前配照合処理において、複数函森からなるP個(Pが2 ら部分領域ごとに領域別入力特徴ペクトルを生成する人 30

領域別入力特徴ペクトルと登録された辞書データとを用 いて部分質域ごとにP個のパターン関語標値を算出する 力阿倫部分国域抽出处理と、 パターン問距離算出処理と、

得られたP倒のパターン関距離値をもとにして1個の統 合距離値を算出する領域距離鉱統合処理と、

前配統合距離値を用いて入力函像の属するカテゴリを決 定する観別処理とを含むことを特徴とする画像認識方

入力画像列と登録画像列とを照合する [前水項17] 用台処理を含み 40

照合処理において、前記入力画像列を画森単位で平均化 して1枚の入力面像を生成する入力面像列平滑化処理 複数回森からなるP個 (Pは2以上の整数) の部分倒域 の配置惰報を用いて、前記入力函像から部分匈城ごとに 領域別入力特徴ペクトルを生成する入力両位部分領域抽 出处理と、 領域別入力特徴ベクトルと登録された辞書データとを用 いて部分領域ごとにP個のパターン関距離値を算出する 20

 $\widehat{\mathbb{N}}$

9

വ

- 3 2

仰られた P 個のパターン国際騒笛をもとにした 1 個の統 前記統合距離値を用いて入力両位の属するカテゴリを決 定する職別処理とを含むことを特徴とする画像閣職方 合距離値を算出する質域距離値統合処理と、

請水項16又は17記載の函像配職方 [開水瓜18] 拍でむった。

登録画像を辞書として登録する登録処理を含み、

部分包域の配置情報を用いて監験画像から、部分倒域に とに領域別辞事特徴ベクトルを生成する登録函像部分観 城油出処理と、 領域別辞事特徴ペクトルから辞事データを生成する辞書 データ生成処理とを含むことを特徴とする面像観觀方 [開水項19] 開水項16、17、18のいずれか配 前配辞書データが、登録画像から抽出された倒域別辞書 数の固復認報方掛でもった、

前記パターン問距離算出処理が、前記領域別辞書特徴ペ クトルと、前記釘城別入力特徴ペクトルとの、ペクトル 間のノルム距離を算出することを特徴とする函像認識方 特量ベクトルを含み、

[請求項20] 請求項16、17, 18のいずれか記 数の固御筋額方揿かもした。

前配辞費データが、整録画像群から抽出された領域別辞 事件量ペクトル群によって生成された関域別主成分デ 夕春台孙、

タに含まれるK個の固有ペクトルによって形成された部 分空間と、前配領域別入力特徴ペクトルとの、部分空間 的記パターン問距離算出処理が、前記倒域別主成分デー 入力面像列と登録面像列とを照合する 投影距離を算出することを特徴とする画像器騰方法。 [新水页2 1]

前配服合処理において、複数菌素からなるP個 (Pは2 以上の整数)の部分領域の配置情報を用いて、前記入力 西俊列から部分国境ごとに田城別入力特徴ペクトルを生 成する入力回像部分倒域抽出処理と、

用台処理を含み、

ら領域別入力主成分データを生成する入力主成分生成処 前記入力画像列から得られた領域別入力特徴ペクトルか データとを用いて部分包域ごとに P 個の部分空間間距離 領域別入力主成分データと登録された領域別辞書主成分

前記統合距離値を用いて入力函像の属するカテゴリを決 **得られたP餡のパターン間距離値をもとにして1個の紙** 定する職別処理とを含むことを特徴とする画像認識方 合距離値を算出する領域距離値統合処理と 値を算出するパターン問距離算出処理と、

職別処理対象が人間の顔であることを特徴とする画像観 20 請求項21の函像路観方法であった、 [開水項22]

登録画像列を辞書として登録する登録処理を含み

の部分 吸回做 前配部分領域の配置情報を用いて、登録画像列か 領域ごとに領域別辞事特徴ベクトルを生成する登 部分倒域抽出処理と、

用とを 分デー タを含む辞番データを生成する辞書データ生成処 領域別辞書特徴ペクトル群から、領域別辞書主成 合むことを特徴とする画像観観方法。 請求項16から22のいずれか記載の 画像器魔方法であって、 [請求項23]

前記入力画像部分領域抽出処理が、入力画像中の物体が 徴とす 予め決められた一定方向からの見えに変換されるように 入力函像を変換する姿勢補正処理を含むことを怖 る画像配離方法。 10

認識方 請求項18又は22記載の画像 [肋水項24] 故であって、

ように 数とす 前記登録画像部分領域抽出処理が、登録画像中の物体が 予め決められた一定方向からの見えに変換される 登録回像を変換する姿勢補正処理を含むことを特 る面像閣職方法

認難方 請求項18又は22配載の画像: [請求項25] 缶であって、 20

に密機 されるように、登録画像を複数の画像に変換する変動画 前記登録画像部分領域抽出処理が、登録画像中の物体 が、同一物体であって見え方の異なる複数の画像 位生成処理を含むことを特徴とする画像韶鷸方法

さあっ 酵水項25記載の画像館職方法 [開水項26]

会に対 とする 体办。 前記変動画像生成処理において、登録画像中の物 **姿勢変化または照明変化による見え方の異なる画** 換されるように、登録画像を変換することを特徴 画像影響方法。 30

請求項16から26のいずれか記載の 画像閣職方法であって、 [即水項27]

むこと 前記質域距離鉱統合処理が、P 個のパターン関距離値の 加重平均値として統合距離値を算出する処理を含 を特徴とする画像認識方法。 請求項16か526のいずれか記載の 画像認識方法であって、 [静水項28]

前記領域距離値統合処理が、P 個のパターン間距離値の 中で距離の近いP「個(P「はP未満の整数)の平均値 として統合距離値を算出する処理を含むことを特徴とす る面像觀觀方法。 40

請求項16から28のいずれか記載の 画像影響方法であって、 [野水斑29]

前記領域別入力特徴ペクトルまたは、前記領域別辞書特 **数ペクトルが、部分領域の画案値を要案とするペクトル** であることを特徴とする画像靱織方法。

請求項16から29のいずれか配載の 面像眼盤方法であって、 [配水田30]

請求項25記載の画像路離方法であ て、職別対象が人間の顔であり、 [耐水斑31]

前記変動画像生成処理において、登録画像中の観が、姿 勢変化または照明変化、または顱の穀情変化による見え 方の異なる画像に変換されるように、登録画像を変換す ることを特徴とする画像観鶻方法。

入力画像と登録画像とを照合する照合 [耐水項32]

ステム。

10

前配服合師において、複数画森からなるP個(Pは2以 上の整数)の部分領域の配置情報を記憶する部分領域情 報配億手段と

部分領域ごとに領域別入力特徴ペクトルを生成する入力 前配部分関域情報配億手段の情報を用いて入力画像から 面像部分價域抽出手段と、

を用いて部分領域ごとにP個のパターン間距離値を算出 前配領域別入力特徴ベクトルと登録された辞書データと するパターン問距離算出手段と、

得られた P 個のパターン関距離値をもとにして 1 個の統 合距離値を算出する領域距離値統合手段と

ゴリを決 前配統合距離値を用いて入力函像の属するカテ 含むことを特徴とする画像路観システム。 定する職別手段と

入力画像列と登録画像列とを照合する [監校風33] 用合師を含み、

部分領域情報記憶手段の情報を用いて入力画像から部分 複数画癖からなるP個(Pは2以上の整数)の部分倒域 前配服合部において、入力画像列を画森単位で平均化し て1枚の入力画像を生成する入力画像列平滑化部と、 の配置情報を配値する部分関域情報配値手段と、

を用いて部分領域ごとにP個のパターン問距離値を算出 前配領域別入力特徴ペクトルと登録された辞書データと **得られた P 個のパターン関語整値をもとにして 1 個の統** するパターン関距離算出手段と、

前記統合距離値を用いて入力函像の風するカテゴリを決 合距離値を算出する領域距離値統合手段と 定する職別手段と

請水項32又は33記載の画像影職シ を合むことを特徴とする面像認識システム。 ステムであって、 [新水項34]

40

5、部分領域ごとに領域別辞書特徴ペクトルを生成する 前配部分質域情報配億手段の情報を用いて登録函像か 登録画像を辞書として登録する登録部を含み、

前記領域別辞書特徴ペクトルから辞書データを生成する 登録画像部分質域抽出手段と、 辞鲁デ一夕生成手段と、

を含むことを特徴とする画像観聴システム。 前配辞事データを保持する辞事格納手段と

4

ŧ **参盟2003**

9

က

N

က

前配辞書データが、登録画像から部分関城情報配億手段 ムのいずれや記 വ 数の画像略観システムであった。 請求項32、 [額水項35]

クトルと、前記匈城別入力斡旋ベクトルとの、ベクトル 前記パターン関距艦算出手段が、前記匈城別辞書物徴ベ 間のノルム距離を算出することを特徴とする函像認識シ の情報を用いて抽出された囡城別辞事称書ペクトルを含

[間求項36] 間求項32、33,34のいずれか記 前記辞書データが、駐録画像群から部分領域情報記憶手 段の情報を用いて抽出された質域別辞事特置ベクトル群 によって生成された領域別主成分データを含み、 戯の画像駱鸛システムであって、

タに含まれるK個の固有ペクトルによって形成された部 分空間と、前記質域別入力特徴ペクトルとの、部分空間 前記パターン問距離算出手段が、前記領域別主成分デー 投影距離を算出することを特徴とする画像掲載システ

入力面像列と登録面像列とを照合する [帥水項37] 用合部を含み、

20

前配服合節において、複数画器からなるP셸 (Pは2以 上の整数)の部分関域の配置情報を配値する部分倒域情 報配億手段と、 前配師分質域情報配億手段の情報を用いて入力面像列か ら部分質板にとに倒域別入力等数ペクトルを生成するス 力画像部分倒域抽出手段と

前記入力画像列から得られた領域別入力特徴ベクトルか ら関域別入力主成分データを生成する入力主成分生成部

30

領域ごとに領域別入力特徴ベクトルを生成する入力画像

部分倒域抽出手段と、

前記領域別入力主成分データと登録された領域別辞事主 成分データとを用いて部分領域ごとにP 個の部分空間間 距離値を算出するパターン間距離算出手段と、

得られたP園のパターン関距離値をもとにして1 個の統 合距離値を算出する領域距離値統合手段と、

ゴリを決 定する機別手段とを含むことを特徴とする画像観覧シス 前配統合距離値を用いて入力画像の刷するカテ

請求項37の回復認識システムであ [額米四38]

ら、部分関域ごとに関域別辞書特徴ベクトルを生成する 前記部分領域情報記憶手段の情報を用いて登録画像列か 歴録画像列を辞書として登録する登録部を含み、

前記辞書データを保持する辞書格納手段とを含むことを 倒域別辞書特徴ペクトル群から、倒域別辞書主成分デー タを含む辞籍データを生成する生成手段 坚缺面做部分倒域抽出手段と、

雑米項32から38のいずれか記載の [醇水斑39]

特徴とする面像路観システム。

国彼路観システムでもった。 20

請水項34又は38記載の画像認識シ [請求項40]

前配登録画像部分領域抽出手段が、登録画像中の物体が 予め決められた一定方向からの見えに変換されるように 登録画像を変換する姿勢補正手段を含むことを特徴とす る画像路職システム。 請水項34又は38記載の画像認識ツ ステムであって、 [請求四41]

されるように、登録面像を複数の画像に変換する変動画 が、同一動体であって見え方の異なる複数の画像に変換 【請求項42】 請求項41記載の画像器職システムで 像生成手段を含むことを特徴とする両位認識システム。 前記是最画像部分領域抽出手段が、登録画像中の物体

姿勢変化または服明変化による見え方の異なる両像に変 換されるように、登録画像を変換することを特徴とする 前記変動画像生成手段において、登録画像中の動体が、 面像器職システム。

請求項32かち42のいずれか記載の 両位の間がステムであって、 [請來項43]

前配領域距離値統合手段が、P 個のパターン関距離値の 加度平均値として統合距離値を算出することを特徴とす る面像影像システム。

請求項32から42のいずれか記載の 西俊昭雄システムであって、 [精欢項44]

中で距離の近いP「個(P「はP未満の整数)の平均値 的配領域距離値統合手段が、P個のパターン関距離値の として統合距離値を算出することを特徴とする画像認識 システム。

【精水項45】 開水項32から44のいずれか配飯の 西俊昭観システムであった。

前配領域別入力特徴ペクトルまたは、前配領域別辞書特 数ペクトルが、部分領域の回路値を要案とするペクトル であることを特徴とする函位認識システム。 【請求項46】 請求項32から45のいずれか記載の 面位認識システムであって、

40

類別対象が人間の顔であることを特徴とする画像観觀シ

【請求項47】 請求項41配載の函換路職システムで あって、韓別対象が人間の餌であり、

K) 方の異なる画像に変換されるように、登録画像を変換す 勢変化または服明変化、または餌の穀僧変化による見え 前記変動両像生成手段において、登録函像中の顱が、 ることを特徴とする阿俊路職システム。

入力面像と登録両像とを照合する照合 [新水瓜48]

(P 1) 前配用合処理において、複数画案からなるP個 以上の整数)の部分領域の配置情報を用いて、

徴ベク 前記入力画像から部分領域ごとに領域別入力特 ルを生成する入力画像部分質域抽出処理と、

データと 値を算出 前配領域別入力特徴ベクトルと登録された辞書 を用いて部分質域ごとにP個のパターン問題離 するパターン関距離算出処理と

1 館の税 得られたP囡のパターン関節無値をもとにして 合距離値を算出する領域距離値統合処理と、

ゴリを決 ためのブ 前配統合距離値を用いて入力函像の属するカテ 定する職別処理とをコンピュータに実行させる 10

入力面像列と登録画像列とを照合する [財水頃49]

前配照合処理において、

入力画像列を画寮単位で平均化して1 枚の入力画像を生 成する入力画像列平滑化処理と

複数国森からなるP個(Pは2以上の整数)の部分領域 とに西棋 別入力特徴ペクトルを生成する入力両像部分旬城抽出処 の配置情報を用いて、入力画像から部分領域ご 届と、 20

値を算出 前配領域別入力特徴ペクトルと登録された辞書データと を用いて前分質域ごとにP個のパターン間距離 するパターン関距離算出処理と、

得られたP個のパターン間距離値をもとにして1個の統 合距離値を算出する領域距離値統合処理と、

前記統合距離値を用いて入力両位の属するカテゴリを決 れむのと 定する職別処理とをコンピュータに実行させる 0174

ログラム [請水項50] 請水項48又は49配載のプ

30

登録両像を辞書として登録する登録処理を含み

分団体に とに領域別辞書特徴ペクトルを生成する登録画像部分領 部分領域の配置情報を用いて登録画像から、部 城柏出処理と、

生成する プログラ 前配領域別辞事特徴ベクトルから辞書データを 辞事データ生成処理とを含むことを特徴とする [請求項51] 請求項48、49、50のいずれか配 戦のプログラムであって、

域別辞書 クトルと、前配領域別入力特徴ペクトルとの、ベクトル 前記パターン問距離算出処理が、前記領域別辞審特徴へ 前配辞客データが、登録両像から抽出された領 特量ベクトルを含み、

[請求項52] 請求項48、49,50のいずれか記 数のプログラムであって、

017

間のノルム距離を算出することを怜徴とするプ

前記辞書データが、駐録画像群から抽出された質域別辞 **哲特量ペクトル群によって生成された領域別主成分デー**

50

タに含まれるK個の固有ペクトルによって形成された部 分空間と、前配領域別入力特徴ベクトルとの、部分空間 一ン関距離算出処理が、前配領域別主成分デ 投影距離を算出することを特徴とするプログラム。

入力画像列と登録画像列とを照合する

以上の整数)の部分領域の配置情報を用いて、入力函像 前配服合処理において、複数画案からなるP個 (Pは2 列から部分領域ごとに領域別入力特徴ベクトルを生成す る入力画像部分領域抽出処理と、

10

前配入力画像列から得られた領域別入力特徴ベクトルか ら領域別入力主成分データを生成する入力主成分生成処 前記領域別入力主成分データと登録された領域別辞書主 成分データとを用いて部分領域ごとにP個の部分空間間 距離値を算出するパターン間距離算出処理と

得られた P 個のパターン関距離値をもとにして 1 個の統 合距離値を算出する倒域距離値統合処理と、

前記統合距離値を用いて入力函像の風するカテゴリを決 定する職別処理とをコンピュータに実行させるためのプ

20

前記部分領域の配置情報を用いて、登録画数列から部分 【精水項54】 静水項53のプログラムであって、 登録画像列を辞書として登録する登録処理を含み、

タを含む辞書データを生成する辞書データ生成処理とを 関域ごとに領域別辞事特徴ベクトルを生成する登録画像 領域別辞書特徴ベクトル群から、領域別辞書主成分デー 部分領域抽出処理と

開水項48から54のいずれか配載の [開水項55] プログラムであ

含むことを特徴とするプログラム。

前配入力画像部分領域抽出処理が、入力画像中の物体が 于め決められた一定方向からの見えに変換されるように **野緑面像を変換する姿勢補正処理を含むことを特徴とす** るプログラム。

請求項50又は54配載のプログラム [請求項56]

前配登録画像部分質域抽出処理が、登録画像中の物体が 于め決められた一定方向からの見えに変換されるように 登録画像を変換する姿勢補正処理を含むことを特徴とす るプログラム。

請求項50又は54配載のプログラム [請求項67] であって、

されるように、登録画像を複数の画像に変換する変動画 が、同一物体であって見え方の異なる複数の画像に変換 前記登録画像部分質域抽出処理が、登録画像中の物体 俊生成処理を含むことを特徴とするプログラム。

 $\widehat{\mathbf{e}}$

前配変動画像生成処理において、登録画像中の物体が -32362**多国2003**

姿勢変化または照明変化による見え方の異なる画像に変 されるように、悲殿画像を変換することを特徴とす

間水項48から58のいずれか配做の ーン阿密素質の 前配領域距離値統合処理が、P園のパタ プログラムであって、 【翻水焰 69】

加重平均値として統合距離値を算出する処理を含むこと を特徴とするプログラム。 [請水坂60]

中で距離の近いP「個(P「はP未満の監敷)の平均値 前配領域距離値統合処理が、P個のパターン問距應値の 開水項48から58のいずれか配板の として統合距離位を算出する処理を含むことを特徴とす プログラムであって、

請求項48から60のいずれか記載の プログラムであって [請求項61]

前配領域別入力特徴ペクトルまたは、前配領域別辞事特 徴ペクトルが、部分領域の阿森値を奥森とするペクトル であることを特徴とするプログラム。

職別処理対象が人間の面であることを特徴とするプログ [開水項62] 請水項48から61のいずれか記載の プログラムであって

請求項57配載のプログラムであっ [群状应63]

前配変動画像生成処理において、登録画像中の顔が、姿 て、韓別対象が人間の超であり

勢変化または服明変化、または顱の穀情変化による見え 方の異なる画像に変換されるように、登録画像を変換す ることを特徴とするプログラム。 30

[発明の詳細な説明] 0001 [発明の属する技術分野] 本発明は画像を用いた物体器 **町像した配象媒体に関し、像に回像に撮影された対象物** 体が、辞香に登録された物体かどうかを職別する、ある 難システム及びその路磁方法並びに路職用プログラムを いは辞書に登録された複数のカテゴリ中の一つに分類す る両位的限システム及びその認識方法並びにプログラ に関する。

[0002]

40

がある。これは人間の超画像を照合するものであり、画 像全体をフーリエ解析したフーリエスペクトルパタンの 【従来の技術】従来の画像による閣職システムの一例と して、特別平5-20442号公報(卸両倫照合装置) 因有ペクトルを用いて照合を行う。

(パターン認識装置およびその方法) には複数の入力画 張られる師分空間との角度 (相互部分空間類似度) によ 像から求められる部分空間と、登録された画像によって って服合を行う手法が述べられている。図29に従来の [0003]また、時間平10-199128号公報

20

請求項57記載のプログラムであっ

[額水瓜58]

Ç

特別2003-32362

【0004】このような構成を有する従来の函像認識シ **ステムはつぎのように動作する。すなわち、画像入力部** 210によって、複数方向で撮影された複数の面像を入 力する。次に部分空間間の角度計算部211において、 部分空間間の角度を計算する。

[0006] 生扩入力面像群をN次元部分空間で表現す る。具体的には画像全体を1次元特徴データとみなして 主成分分析し、N個の固有ペクトルを抽出する。辞書記 値師213には、あらかじめM水元の部分空間で表現さ

$$x_{ij} = \sum_{m=1}^{M} (\Psi_i, \Phi_m)(\Phi_m, \Psi_i)$$

[0008]

$$x_{ij} = \sum_{n=1}^{M} (\Phi_i \cdot \Psi_n) (\Psi_n \cdot \Phi_j)$$

20 弦の2栗が大きいことを意味する。すなわち余弦の2栗 部分空間間の角度8の、余弦の二乗は、行列Xの最大固 はパターンの類似度と言い換えることができる。従来の 有値として求められる。角度が小さいということは、余 面像路職システムでは行列Xの最大固有値を類似度と し、類似度が最大のカテゴリに分類する。

のは、照合時の類似度計算あるいは距離計算を、画像全 [0009]にれら従来の画像認識システムに共通する 体から抽出した特徴を用いて一度だけ行うという点であ

[0010]

ージョンが発生した場合(対象物体の一部が物格に関れ [発明が解決しようとする眼題] しかし、対象回像が照 明疫動によった一部が届つぶれしている場合や、オクル ている場合)には、画像全体から取得した特徴量が異常 になり、正確に照合できないという問題があった。

【0011】そこで本発明の目的は、照明変動やオクル ージョンの状態に関係なく、入力函像を正しく分類する 阿俊郡職システムを提供することにある。

[0012]

【眼姐を解決するための手段】前記眼囲を解決するため 本発明による画像路観システムは、入力画像の部分倒域 これと対応する登録画像の部分領域とのパターン問題 前配入力画像を職別する服合手段を含むことを特徴とす 権を算出し、各部分領域の前記パターン関距離に基づき

[0013]又、本発明による回像総職方法は、入力画 パターン関距離を算出し、各部分領域の前記パターン間 像の部分団城とこれと対応する恐島画像の部分団城との 距離に基づき前配入力函像を識別する照合処理を含むこ とか称数とする。

20

(m = れた辞書データが、カテゴリごとに用意されている。即 (n=1, …N) とすると、式 (1) または式 (2) の 分空間間の角度計算部211において、さらに入方画像 カテゴリごとに計算する。認識部212は、部分空間間 1, …. M) とし、入力部分空間の基底ベクトルをΨn の角度計算部211において算出された角度を比較し、 角度が最も小さいカテゴリを認識結果として出力する。 のN次元部分空間と辞書のM次元部分空間との角度を、 【0006】辞書部分空間の基底ベクトルを中m

[0007]

xijを要案に持つ行列Xを計算する。

10

=

[数2]

ターン関距離を算出し、各部分領域の前記パターン関距 の部分領域とこれと対応する登録画像の部分領域とのパ 難に基づき前記入力画像を識別する照合処理を含むこと 【0014】又、本発明によるプログラムは、入力函像 を称板とする。

ンの状態に関係なく、入力画像を正しく分類することが 【0015】本発明によれば、照明変動やオクルージョ 可能となる。

[0016]

る。同図を参照すると、画像館職システムは、入力画像 から対象を認識する照合部1と、照合に用いる辞書を格 景録画像から辞書を生成する登録部7とを含んで構成さ [発明の実施の形態]以下、本発明の実施の形態につい 納する辞書格制手段5と、両像から部分領域を抽出する れている。入力画像の一例として人間の顔画像が挙げら れる。この場合、頗パターンの画像中の位置、大きさは て添付図面を参照しながら説明する。図1は本発明に係 6 k. る画像韶觀システムの第1の実施の形態の構成図であ ための位置情報を格納した部分国域情報記憶手段 あらかじめ一定であることが留ましい。 30

【0017】なお、ここで述べる入力回像とは、実世界 を撮影した自然画像だけでなく、空間フィルタを作用さ せたものやコンピュータグラフィクスで生成されたもの を含む2次元のパターン全般を含んでいる。

40

2以上 <u>የ</u> ን 极门取 【0018】次に服合的1の動作について説明する。服 合部1は、入力画像部分伝域抽出手段2と、パターン同 距離算出手段3と、領域距離値統合手段1.0と、競別手 する阿森値を元に特徴ベクトルを算出する。これを領域 段4とから構成されている。入力された画像に対 力画像部分質域抽出手段2において、P個 (Pは の監数)の部分関域を設定し、それぞれの部分倒

別入力特徴ペクトルと呼ぶ。倒城別入力特徴ペクトルの **一例として、画楽値を要案とする特徴ペクトルがあげら** れる。その他の領域別入力特徴ベクトルを生成する例に ついては後述する。

[0019] 部分国域の設定に際しては部分国域情報記 億手段6から各部分領域の位置と大きさと形状に関する 情報を取得する。

合うように定義することが可能である。部分関域分割結 された大きさの等しい20個の部分領域である。部分倒 義することができる。またそれぞれの大きさは均一であ 均等に配置された部分領域が定義されているときは、画 2は本発明に係る画像韶融システムのパターン問距離算 出方式を示す概念図である。同図を参照すると、入力画 像300は、P個の矩形の部分関域に均等に分割されて いる (部分質域分割結果302参照)。 部分質域分割結 果302のように、均一の大きさの矩形が、函像全体に 【0020】次に部分領域の抽出について説明する。図 果302は、一例として徴5個、蘇4個の、均等に配置 模の形状は矩形ではなく、楕円形や、任意の閉曲線で定 る必要はない。また、それぞれの部分領域が一部重なり [0021] 部分領域に含まれる画森数は少なくとも2 像処理が簡潔になり高速化されるという利点がある。

$$d_{L2} = \left[\sum_{j=1}^{n} (x(i) - y(i))^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

画霖以上が必要である。なぜならば、1 画珠の部分領域

ルムによる距離の算出方法を式 (4) に示す。 L1/ル ノルムのもう一つの例としてL1ノルムがある。L1ノ ムによる距離は市街地距離と呼ばれる。

$$d_{L,l} = \left[\sum_{j=1}^{m} \left[x(i) - y(i) \right] \right]$$

ある。 登録画像301はあらかじめ辞書として登録され 次に図2を用いてパターン関距離算出手段40における と、入力画像300は職別対象として入力された画像で **録画像301も同じP個の部分領域に分割され、登録画** ている画像である。入力画像300はP個の部分倒板に 分割され、入力画像関域分割結果302が得られる。登 節分倒域ごとの服合について説明する。回図を参照する 像倒域分割結果303が得られる。

る。 P 個の中の一つである部分関域Aに注目すると、部 [0026] 入力画像300の、P個のそれぞれの部分 領域に属する画像データが1次元特徴ベクトルとして抽 出され、領域別入力特徴ペクトル309として配憶され 分倒域A入力画像304が1次元ペクトルとして部分倒 城A入力特徴ベクトル307に変換される。

して抽出され、倒壊別辞事特徴ペクトル310として記 [0027] 同様に登録画像301の、P個のそれぞれ の部分質域に属する画像データが1次元特徴ペクトルと 値される。 P 個の中の一つである部分関域A に注目する

9 က N က

年配2003

となり、性能向上が図れないからである。実験的な結果 とは、所詮1回幕に過ぎず、従来の方法と原理的に同等 からは部分領域の画器数は16画案程度以上が留まし

一タとの間のパターン間距離を算出する。辞書データは 辞書格納手段5から読み取る。パターン問題離算出手段 3は、P 個の部分関域ごとにパターン問題離値 d p (p 用いて、登録された各カテゴリの部分領域ごとの辞事デ 【0022】次にパターン関距離算出手段3の動作につ 部分国域に分割して得られた国域別入力特徴ベクトルを = 1, …P) を算出する。 【0023】パターン問距離算出手段3の一例として、 いて散男する。パターン問題離算出手段3においては、

10

図3に示すパターン問距離算出手段40がある。 同図を 参照すると、パターン問距艦算出手段40はノルム算出 手段41を含んで構成されている。ノルム距離算出手段 る。ノルムの倒としてL2ノルムがある。L2ノルムに 41は、部分国域にとに、入力格数ペクトル×(i)と 辞書特徴ペクトルy(i)との整分のノルムを算出す

(3) に示す。ただしベクトルの次元数をnとする。 よる距離はユークリッド距離であり、算出方法を式 [0024] 20

[0025] [数4]

と、部分倒壊A登録画像305が1次元ペクトルとして 部分領域A辞事特徴ペクトル308に変換される。

分質域A辞書符数ペクトル308と比較され、ノルム眰 われる。例えば部分質域A入力特徴データ307は、部 【0028】パターン関距離計算は、部分領域ごとに行 離を算出する。このように、P 個すべての部分倒壊につ いてノルム距離が独立に算出される。

【0029】パターン問題職算出手段3の他の一例とし て、図4のパターン関距離算出手段50がある。同図を 参照すると、パターン間距離算出手段50は部分空間数 **影距離算出手段51を含んで構成されている。部分空間** 投影距離算出手段 5 1 は、部分領域ごとに、部分空間投 影距離を算出する。 40

【0030】部分空間投影距離によるパターンマッチン 、電子情報通信学会協文誌,D-II, Vol. J グは部分空間法と呼ばれており、例えば文献1(前田、 "カーネル非線形部分空間法によるパターン観

82-D-II, No. 4, pp. 600-612, 1

20

8 2

999)などに記載されている。部分空間投影距離は、 辞書監録された特徴データ群が張る部分空間と、入力特 重ペクトルとの距離値を定義したものである。部分空間 投影距離の算出方法の例について述べる。入力特徴ペク トルをXとする。辞書登録された特徴ペクトル群の平均 ペクトルをVとする。辞書登録された特徴ペクトル群を 主成分分析し、固有値の大きなK個の固有ペクトルを列 とする行列を甲i(i=1、、、K)とする。本文で は、この平均ペクトルVとK個の固有ペクトルによる行 列甲iを合わせたものを主成分データと呼ぶ。このとき 部分空間投影距離 ds は式(5)によって算出される。 [0031]

$$d_{9} = \| x - v \|^{2} - \sum_{i=1}^{n} \{ \Psi_{i}^{T}(x - v) \}^{2} \qquad (5)$$

|数 6 |

次に、パターン同距離算出手段50における部分領域に との服合について説明する。図5は本発明に係る画像器 職システムのパターン問距離算出方式を示す概念図であ る。同図を参照すると、入力画像340は観別対象とし て入力された画像である。理像画像シーケンス341 は、あらかじめ辞書として理像された、ある1つのカテ ゴリに属する画像シーケンスである。理像画像シーケン ス341は1個(1は2以上の整数)の理像画像からな る。入力画像340はP個の部分領域に分割され、入力 画像領域分割結果342が得られる。理像画像シーケン ス341も同様にP個の部分領域に分割され、入力

【0032】入力面像340の、P個のそれぞれの部分 関域に属する両像データが1次元物数ペクトルとして抽 出され、領域別入力物数ペクトル349として配像され 30

各団域に対応する国み値ではあらかじめ決められた値を用いることができるし、団域内の両位データに適当な関数を作用させて求めても良い。

10038] 次に、距離位統合手段10の一例として、 図7に示すの領域距離位統合手段80がある。領域距離 位統合手段は、距離位ソート手段82と、距離位上位平 均算出手段81から構成されている。領域距離値統合手 段80は、P個の部分領域の距離値が与えられると、距 離位ソート手段82においてP個の距離値を小さい頃に ソートし、距離値上位平均算出手段81において距離 の小さいP「個(P「はP未満の整数)の平均値Dpを 計算し、統合距離値として出力する。P「の値について は、Pの値に応じて予め決めておく方法がある。またP を各部分領域の距離値の関数として定義することによ り、P「の値を動的に変化させる方法がある。また回復 会体の明るさ、コントラストに応じてP「の値を可変に することができる。

40

[0039]また、距離位統合手段10の一例として、 60

る。 P 個の中の一つである部分領域Aに注目すると、部分領域A 入力画像344が1次元ペクトルとして部分領域A 入力時徴ペクトル347に変換される。

[0033] 登録画像シーケンス341のJ個の画像から、それぞれの部分領域ごとに1次元特徴ベクトルが抽出される。抽出されたJ個の特徴ベクトルから主成分データを算出し、領域別辞書主成分データ350として記憶される。P個の領域の一つである部分領域Aに注目すると、部分領域Aに属する特徴データ列である部分領域Aのインス346を用いて、部分領域A辞書主成分データ348を算出する。

【0034】パターン間距離計算は、部分領域ごとに行われる。例えば部分領域A入力特徴データ347は、部分領域A辞審主成分ペクトル348と比較されて、部分空間投影距離が算出される。このように、P個すべての部分領域について部分空間投影距離が独立に算出される。

【0035】次に領域距離値統合手段10において、カテゴリごとにP個の距離値を用いて、ある関数F (d

20 1, d 2, d 3…dp)を作用させ、一つの統合距離値を算出する。

[0036] 距離値統合手段10の一例として、図6の 領域距離値統合手段70がある。領域距離値統合手段は 加重平均値算出手段71を含んで構成されている。領域 距離値統合手段70は、P個の部分領域の距離値が与え られると、加重平均値算出手段71は、P個の距離値の 加重平均値Dwを計算して統合距離値として出力する。 加重平均値Dwの計算式を式(6)に示す。

[0037]

(9)

P個の部分領域の距離値の中で予め与えられたしきい値よりも小さいP「個(P「はP未満の整数)の平均値を算出するものがある。

、白い ってい 01本 **安国级** [0040] 次に、距離値統合手段80で、部分領域の 距離値が小さいものだけを用いて統合距離を算出する方 弦の利点について図8を用いて説明する。図8は本発明 いる。部分領域ごとに距離値を計算した結果を濃淡値で ト右国 に係る画像路職システムのパターン問距離算出方式を示 比較することを考える。 登録画像401は服明の影響で 左側に影があり、左側の画像パターンが大きく異なって (合結果 800 t 5. す概念図である。入力画像400と、登録画像4 図示すると、部分領域距離値マップ404が得ら **鼎い倒域は距離値が大きく (照合スコアは低い)** 領域は距離値が小さい(照合スコアは高い)。 组 左回の影が写った部分倒域の照合スコアは低くな る。直感的に、不明瞭な左側の部分領域を無視し が得られることがわかる。よって距離値統合手段 の部分領域だけで照合するほうが、より正確な服

17

(10)

ように、照合スコアの高い (距離値の低い) 部分倒域のみを考慮した距離値統合手段が有効である。

「0041」次に、観別手段4は、距離値統合手段10から得られた各カテゴリとの統合距離値を比較し、最終的に入力画像が属するカテゴリを出力する。職別手段40の一分に入力画像が属するカテゴリを出力する。職別手段40の一分と、職別手段90は、最小値算出手段91と、しきい値処理手段91において、各カテゴリとの統合距離値の最小値を算出する。次にしきい値処理手段92において最小値を算出する。次にしきい値処理手段92において最小値をはよりも大きいときは、辞音には存在しないという結果を出力する。

[0042] 次に登録部7の配作について説明する。登録部71、登録画像部分領域抽出手段9と、辞書データ生成手段8とを含んで構成されている。登録部7一を全国金が方方がデゴリの1D(1dentific ation)とが入力される。この画像はカテゴリ1Dによって指定されたカデゴリに属するものとする。発験画像に対し、登録画像部分領域抽出手段9は、部分領域関数の部分領域に属する画業値を元に領域を設定し、それぞれの部分領域に属する画業値を元に領域を設定し、それぞれの部分領域に属する画業値を元に領域を設定し、それぞれの部分領域に属する画案値を元に領域とから一切として、画案値を要素とする特徴ペクトルがあげられる。その他の領域別辞書特数ペクトルを生成する例については後述する

20

【0043】そして辞書データ生成手段8では領域別辞書特徴ペクトルを、適切な保存形式に変換し、辞書格制手段5に出力する。辞書として主成分データが必要な場合は、辞書特徴ペクトル群の主成分分析を行う。保存形式の一例が図10に示されている。

30

[0044] 辞書データ生成手段8の一例として、図27の辞書データ生成手段190がある。辞書データ生成手段1等段1等で、主成手段190は主成分データ生成手段191を含む。主成分データ生成手段191は、入力された複数の領域別辞書特徴ベクトル群の主成分分析を行い、領域別主成分データを生成する。

[0045]図10に辞事格納手段5の一倒である辞事格制手段100の構成図を示す。図10(A)は辞事格割手段100の全体構成図、図10(B)はレコード記値部101を特式、発音格制手段100はC個のレコード記憶部101を持ち、発作を表示を行う、対すゴリード番号102、関城別辞書データ103、カテゴリーロ104を記憶することができる。領域別辞書データは、P個の部分領域別の辞書データからなっている。辞書を制手段100は、同じカテゴリ10を持つ複数の辞書レコードを格制することが可能である。領域別辞書データ103の具体的なデータは、パターン関距離算出手の3の距離す方式に依存し、例えばパターン同距離算

特別2003ー323622 18 出手段40を用いるときは1次元の特徴ペクトルとなり、パターン問距離算出手段50やパターン問距離算出 手段60を用いるときは、平均ペクトルVとKᡋの固有ペクトルからなる主成分データとなる。

100461図11に、ビデオシーケンスなどの複数枚の入力画像から対象を認識する実施例である照合部21の構成を示す。本実施例の入力としては、ビデオ映像などの動画像や、同じ物体を撮影した複数枚の静止画像が含まれている。なお、図1と同様の構成部分には同一番母を付し、その説明を省略する。照合部21は、入力画像列を平均化し、1枚の入力画像を生成する入力画像列を打ている。服合部21は、はじめにN枚(Nは2以上の整数)の入力画像が入力されると、画森ごとにN枚の平均を取り、1枚の入力平均画像を生成する。この入力平均画像を入力画像を入力画像を大力画像を表出ませる。この入力平均画像を入力画像を入力画像を表出を部1と同等の動作を行

10

を含んで構成されている。 照合節31は、N枚の入力面 デオ映像などの動画像や、同じ物体を撮影した複数枚の は、入力画像部分領域抽出手段2と、入力主成分生成部 像が入力されると、各面像に対し、入力面像部分領域抽 [0047] 図12に、ピデオシーケンスなどの複数枚 静止画像が含まれている。なお、図1と同様の構成部分 出手段2において、P 個の部分領域を散定し、それぞれ の部分領域に属する画像データを抽出する。部分領域の 散定に際しては部分領域情報配像手段 6 から各部分領域 の入力回復から対象を認識するもう一つの実施例である には同一番号を付し、その説明を省略する。 照合部31 32と、パターン同距離算出手段33と、観別手段4と の位置と大きさと形状に関する情報を取得する。次に入 力主成分生成師32において、部分領域ごとの入力主成 分データである領域別入力主成分データを算出する。パ ターン同距離算出手段33では、得られたP個の入力主 **成分データと、辞書データとを用いて、各カテゴリとの** 距離値を計算する。各カテゴリとの距離値を元に臨別手 段において、入力面像列が、どのカテゴリに属するかを 服合部31の構成を示す。本実施例の入力としては、 判断し、認識結果を出力する。

[0048] パターン同距離算出手段33の例として、図13に示すパターン同距離算出手段60がある。パターン同距離算出手段60がある。パターン同距離算出手段60は、部分空間問距離算出手段61とから構成されている。部分空間間距離算出手段61は、領域別入力主成分データと領域別辞音主成分データを入力として、部分領域ごとに距離値を算出する。

40

[0049] 部分空間間距離算出手段61の実現方法として、部分空間同士の距離を求める方法がある。一例を以下に述べる。辞書主成分データは、辞書平均ベクトルV1とK個の辞費固有ベクトルΨ1とからなる。入力主成分データは、入力平均ベクトルV2とL個の入力固有

20

-3236**泰**羅2003 Ξ

2

[0000]

[数7] ベクトルゆしとからなる。まず入力早均ベクトルV2と 辞む固有ベクトルで扱られる部分空間との距離値 d M 1 を式(7)によって算出する。

$$dM1 = \|V_2 - V_1\|^2 - \sum_{i=1}^{d} \{\Psi_i^T(V_2 - V_1)\}^2 \qquad(7)$$

[0051] 次に辞書平均ペクトルV1と、入力因有ペクトルで扱ら れる部分空間との距離値 d M 2 を式 (8) によって算出 7.8

$$dM2 = \|V_2 - V_1\|^2 - \sum_{i=1}^{k} \{ \Phi_i^T (V_2 - V_1) \}^2 \qquad (8)$$

[0053] [後 8] 入力と辞費の部分空間同士の距離は、 AM1と AM2の [0052] 因数Gの一色とした以 (9) などがわる。 **昭教G (dM1, dM2) によって対出される。**

$$D = \frac{d_1 \cdot d_2}{d_1 + d_2}$$

(6)

ただしゅは定数である。

数回像ツーケンス341も同様にP個の部分領域に分割 じめ辞事として登録された、ある1つのカテゴリに属す 【0054】次に、図14を用いてパターン関語離算出 る。図14は本発明に係る画像館職システムのパターン ーケンスである。駐駁画像シーケンス321は、あらか 入力画像シーケンス320の各画像はP個の部分領域に 分割され、入力函位領域分割結果322が得られる。登 と、入力画像320は酷別対象として入力された画像シ 牡録画像シーケンス321は1枚の登録画像からなる。 る面像シーケンスである。入力画像シーケンスはN枚、 手段60における部分領域ごとの服合について説明す 問距離算出方式を示す概念図である。同図を参照する され、登録画像領域分割結果323が得られる。

注目すると、部分領域Aに属する特徴データ列である節 【0055】 入力回像シーケンス3200、N枚の回像 から、P個それぞれの部分関域ごとに1次元特徴ベクト ルが抽出される。抽出されたN個の特徴ペクトルから主 して配像される。P 個の関核の一つである部分関域A に 分倒域A 入力シーケンス 3 2 4を用いて、部分倒域A 入 成分データを算出し、倒城別入力主成分データ329と 力主成分データ326が算出される。

回復から、P個それぞれの部分領域にとに1次元特徴ペ クトルが抽出される。抽出された「歯の特徴ベクトルか 0として記憶される。P個の囡嬢の一つである部分囡嬢 【0056】一方、登録回像シーケンス321の1枚の 5 主成分データを算出し、領域別辞書主成分データ33 る部分領域A登録シーケンス325を用いて、部分領域 Aに注目すると、部分包域Aに属する特徴データ列でも A 辞番主成分データ327が算出される。

部分領域A辞書主成分データ327と比較され、部分空 **問閲距離が倒えば式(9)によって算出される。P個す** 【0057】パターン関距離計算は、部分倒板にとに行 われる。例えば部分倒版A入力主成分データ326は、

ペイの部分領域について部分空間間距離が独立に算出さ

いつい 格い 9 に位置 手段111と、特徴抽出手段112とを含んでいる。部 値を取 0 25 25 做デー ヒストグラム平坦化、フィルタリング等の補正処理を加 て詳細に説明する。入力画像部分倒域抽出手段3の一例 る。入力画像部分倒城抽出手段110は、部分画像取得 タを1次元特徴ベクトルに変換する。特徴抽出手段11 2の例として、部分画像の画楽値を要素とするペクトル リエ変換、DCT、ウェーブレット変換を利用した周波 ずれに項強である。なお周故数特徴への変換は函案値べ を生成するものがある。また特徴柏出手段112の例と えたものを特徴ペクトルとするものがある。また、フー して、部分画像の画案値に対し、画案値の濃度正規化、 分画做取得手段111は、部分倒域情報配億手段 納された部分領域情報を参照し、部分画像の画案 教特徴を抽出するものがある。周波教特徴は一般 [0058] 次に、入力画像部分領域抽出手段2 得する。特徴抽出手段112は、得られた部分画 として、図18の入力画像部分領域抽出手段11 30 20

アナダ 112 る。特徴抽出手段130は、フーリエスペクトル変換手 3 1 の一例として、図19に示す特徴抽出手段130があ は、部分団域の回路値のペクトルに対し離散フー 【0059】周波数特徴を出力する特徴抽出手段 段131を含む。フーリエスペクトル変換手段1

40

クトルに対するフィルタリングの一種である。

フーリ

換を施す。 特徴抽出手段130は、 画森値の離散

isk Ti 正手段 入力圏 【0060】入力画像部分団城抽出手段2の他の一例と 121と、部分面像取得手段111と、特徴抽出手段1 \$\$ \$\$ して、図20の入力画像部分領域抽出手段120 エ変機保敷を要案とする特徴ペクトルを出力する。 5。入力画像部分倒域抽出手段120は、姿勢相 勢補正手段121によって、特徴を抽出する前に 12とを含む。入力画像部分領域抽出手段120

態になるように、入力函像データ自身を変換することで された画像データに対し、部分画像取得手段111と特 生成する。入力画像の姿勢を補正することにより、画像 勢を補正するというのは、具体的には、入力画像中の物 体が、予め定められた固定方向からカメラで観察した状 ある。簽勢補正手段121によって、一定の姿勢に変換 徴抽出手段112を用いて、餌城別入力特徴ペクトルを

とができる。また巒<mark>緑</mark>倒の画像を、入力と同じパラメー

タの姿勢に補正することで、凩合精度を向上させること

中の物体の姿勢変化による照合精度の劣化を改善するこ

向き、入力画像D143は左向きである。それに対して 姿勢補正画像144は、前記入力画像を、正面向き画像 説明する。一般に姿勢補正のパラメータは、XYZ軸に 沿った移動とXYZ軸回りの回転の合計6個である。図 を入力画像として示している。入力函像A 1 4 0 は上向 き、入力画像B141は右向き、入力画像C142は下 【0061】図21を毎開して、弦勢補正方法について 21では顔画像を例として、様々な方向を向いた顱画像

鞍勢補正方法の一例として、甌俊データをアフィン変換 する方法がある。アフィン変換によって物体の姿勢相正 [0062] 前配姿勢相正画像144への変換のような する方法は、たとえば特開2000-90190号公報 に変換したものである。 に示されている。

20

法がある。図22及び図23には、人間の顔を想定した 51、図23が標準3次元顔モデル152である。標準 3次元頗モデルは模準的な人間の顔の形状を表す3次元 ダーによる阅定を利用して得ることができる。姿勢補正 した後、3次元モデルを移動回転させることによって実 て、図22及び図23に示す3次元モデルを使用する方 モデルであり、3枚元CADソフトや、ワンジファイン は、入力画像を 3 次元モデル上にテクスチャマッピング 3次元モデルが示されており、図22が楕円体モデル1 【0063】また、その他の姿勢相正方法の一例とし 現することができる

38

と、特徴抽出手段112とを含んでいる。部分画像取得 【0064】次に、登録画像部分領域抽出手段9につい て詳細に説明する。 登録部分領域抽出手段9の一例とし て、図24の登録部分国域抽出手段160がある。登録 手段111と特徴抽出手段112の動作についてはすで に述べた。登録部分領域抽出手段160は登録画像から 部分領域抽出手段160は、部分画像取得手段111 関域別辞事特徴ベクトルを生成する。

40

勢補正手段121によって特徴を抽出する前に登録画像 る。登録画像部分寅城抽出手段170は、簽勢補正手段 12とを含む。登録画像部分領域抽出手段170は、姿 [0065] 登録画像部分領域抽出手段9の他の一例と 121と、部分画像取得手段111と、特徴抽出手段1 して、図25の登録画像部分領域抽出手段170があ

(12)

2

9

3

 $^{\circ}$

c Ţ

称据2003

中の物体の姿勢を適切に相正する。

[0066] 姿勢相正手段121によって一定の姿勢に 変換された画像データに対し、部分画像版得手段111 と特徴抽出手段112を用いて、匈城別辟事特徴ベクト 画像中の物体の姿勢変化による服合精度の劣化を改善す ルを生成する。登録画像の姿勢を補正することにより ることができる。

れた壁段画像を、それ自身を含む複数の変動画像に変換 照明変動など、様々な要因によって起こる対象物の見え 【0067】 登録画像部分倒域抽出手段9の他の一例と る。登録画像部分倒域抽出手段 1 8 0 lt、资動画像生成 手段181と、部分函像取得手段111と、特徴抽出手 段112とを含む。変動画像生成手段181は、入力さ する。変動画像は、入力された画像に対し、姿勢変動、 して、図26の登録回像部分倒域抽出手段180があ の変化をシミュレートして変換した回像である。 10

よる明暗の変化を付加した画像であり、例えば入力画像 250の画案値を全体的に明るく、または暗くする方法 で実現することができる。我情変動画像256は、面の は、例えば両方の口もとを上にあげて両目を細くするな [0068] 図28に、人間の超を対象とした発動画像 1は、餌を上向きに変換した回像である。姿勢変動画像 B252は、顔を右向きに変換した回像である。姿勢変 姿勢変動画像D254は、顔を左向きに変換した画像で 照明疫動画像256は、入力画像250に対して服明に 我情を変化させて笑顔に変換した画像である。 変換方法 どの変形を加えることで実現することができる。元函像 の例を示す。入力画像250に対し、それ自身を含む7 種類の変動画像が生成されている。姿勢変動画像A25 ある。これらの姿勢変動函像は、前配姿勢相正手段12 動画像C253は、超を下向きに登扱した画像である。 1に用いられた方法を利用して変換することができる。 267は入力面像そのままのデータである。

回い段型 でもパラメータを複数段階に変化させたものを複数出力 は、右15度回転と右30度回転と右45度回転の3種 類の変換画像を同時に出力することができる。また、姿 勢変動と照明変動など、異なる変動要因を組み合わせた することができる。例えば右向きの姿勢変動の掛合に [0069] また変動画像生成手段181は、

た複数の変動画像群は、部分画像取得手段 1 1 1 と特徴 [0070] 変動画像生成手段181によって生成され 抽出手段112によって、倒模別辞事特徴ベクトル群 変換を施した函像を出力することができる。

【0071】聖教画像部分領域抽出手段180によって 生成された関域別辞酌特徴ペクトル群は、辞書データ生 て、主成分データが生成される。主成分データが生成さ 成手段8によって複数の辞籍レコードに変換されるか、 あるいは図27に示す辞費ゲータ生成手段190によ

れた場合は、図5の概念図に示された方法によって入力

20

年の歌

像中の物体の姿勢を適切に補圧する。画像中の物

20

2

2

9

3

3 2

2 N 9 S 8 က

က

参至200

(14)

により、入力回復中の物体の姿勢や服明環境が変化して も、発験側にあらかじめ初定された変動画像が発験され [0072] 辞書登録側で変動画像を生成しておくこと ているため、正確に関合することができる。

0 20 [0073] 次に、図15を書照して本実施形態の全体 両位認識システムの全体の動作を示すフローチャートで の動作について詳細に説明する。図16は本発明に係る ある。まず、瞬別対象の入力団像データを入力する(ス し、部分倒域ごとに特徴ペクトルの抽出を行う(ステッ プA2)。 次に辞書データを参照し、即分領域ごとに登 **段</mark>函像との距離を算出する (ステップA3)。 次に、P** 個の部分倒壊ごとの距離値を用いて、1つの統合距離値 を算出する (ステップA4)。 発録カテゴリの中で最小 の距離値を算出する (ステップA5)。 次に最小距離が 6)。 最小距離がしきい値よりも小さいときは、最小距 A 7)。最小距離がしきい値よりも大きいときは、蚊当 魔を持つカテゴリを昭昭結果として出力する (ステップ アップA1)。 次に入力回復をP個の部分留城に分割 しきい値より小さいかどうかを判定する(ステップA カテゴリなしを出力する (ステップA8)。

30 [0074] 次に図16を参照して本実施形態の辞事デ 1)。 次に登録函像をP個の部分倒域に分割する (ステ ップB2)。 次に各部分領域に属する画像データを用い て、部分倒壊ごとに辞書データを生成する(ステップB 3)。 辞書データを辞費データ格納手段に保存する (ス 学習の動作を示すフローチャートである。 整穀画像デー 一タ学習の動作について説明する。図16は辞書デー タと対応するカテゴリIDを入力する(ステップB テップB4)。以上の動作を必要なだけ繰り返す。

の実施の形態の構成図である。本発明の第2の実施の形 [0076] コンピュータ200は、照合部1と登録部 想は、プログラム制御により動作するコンピュータ20 と、カメラ204と、操作点202と、投示装置203 7と辞事格納手段5と部分領域情報記憶手段6とを実現 【0075】次に、本発明の棋2の政権の形態についた 図面を容限して詳細に説明する。図17は本発明の第2 とから構成されている。この記録媒体201は磁気ディ 0と、画像路職プログラムを記録した記録媒体201 スク、半導体メモリその他の配験媒体であってよい。

するプログラムをロードして実行する。プログラムは配 値媒体201に保存され、コンピュータ200は配億媒 体201からプログラムを読み出して実行する。プログ ラムは図1 5と図1 6のフローチャートに示す動作を行 れ、認識結果は表示装置203に表示される。認識の指 **示、学習の指示は微作卓202からオペレータが行う。** う。本実施例では入力両像はカメラ204から入力さ

50 ば、前記入力画像の部分領域とこれと対応する前記登録 [発明の効果] 本発明による画像認識システムによれ

ジョンの とが可能 各部分钮 を展別す となる。又、本発明による画像駅離方法及びプログラム も上配画像路職システムと同様の効果を奏する。 城の前記パターン間距離に基づき前記入力画像 状態に関係なく、入力函像を正しく分類するこ る服合手段を含むため、服明変動や、オクルー 国像の部分領域とのパターン問距離を算出し、

の結果を 統合することにより、照明変動や、オクルージョンの影 [0078] 具体的に説明すると、本発明の効果は、画 てスコア てある。 が異常となる部分領域を、距離値統合時に排除する 像中の複数の部分領域を独立に照合し、それら 響を低減し、入力画像を正しく職別できること その理由は、服明変動やオクルージョンによっ ができるからである。

【図面の簡単な説明】

[図1] 本発明に係る画像認識システムの第1の実施の 形態の構成図である。

【図2】本発明に係る画像認識システムのパターン関距 **群算出方式を示す概念図である。**

【図 6】 本発明に係る画像認識システムのパターン問題 【図3】パターン問距離算出手段40の構成図である。 【図4】パターン問距離算出手段50の構成図である。

【図6】領域距離値統合手段70の構成図である。 【図7】 領域距離値統合手段80の構成図である。

職算出方式を示す概念図である。

【図8】本発明に係る両位配職システムのパターン関距 **健算出方式を示す概念図である。**

[図9] 職別手段90の構成図である。

[図10] 辞書格納手段100の構成図である。

[図11] 照合節21の構成図である。 [図12] 照合部31の構成図である。

[図13] パターン問距離算出手段60の構成図であ

一ン医 【図14】本発明に係る画像路線システムのパタ 距離算出方式を示す概念図である。 【図15】本発明に係る画像認識システムの全体の動作 を示すフローチャートである

[図16] 辞書データ学習の動作を示すフローチャート てある。

【図18】入力画像部分領域抽出手段110の構成図で 【図17】本発明の第2の実施の形態の構成図である。 35 40

[図20] 入力画像部分領域抽出手段120の構成図で 【図19】 特徴抽出手段130の構成図である。

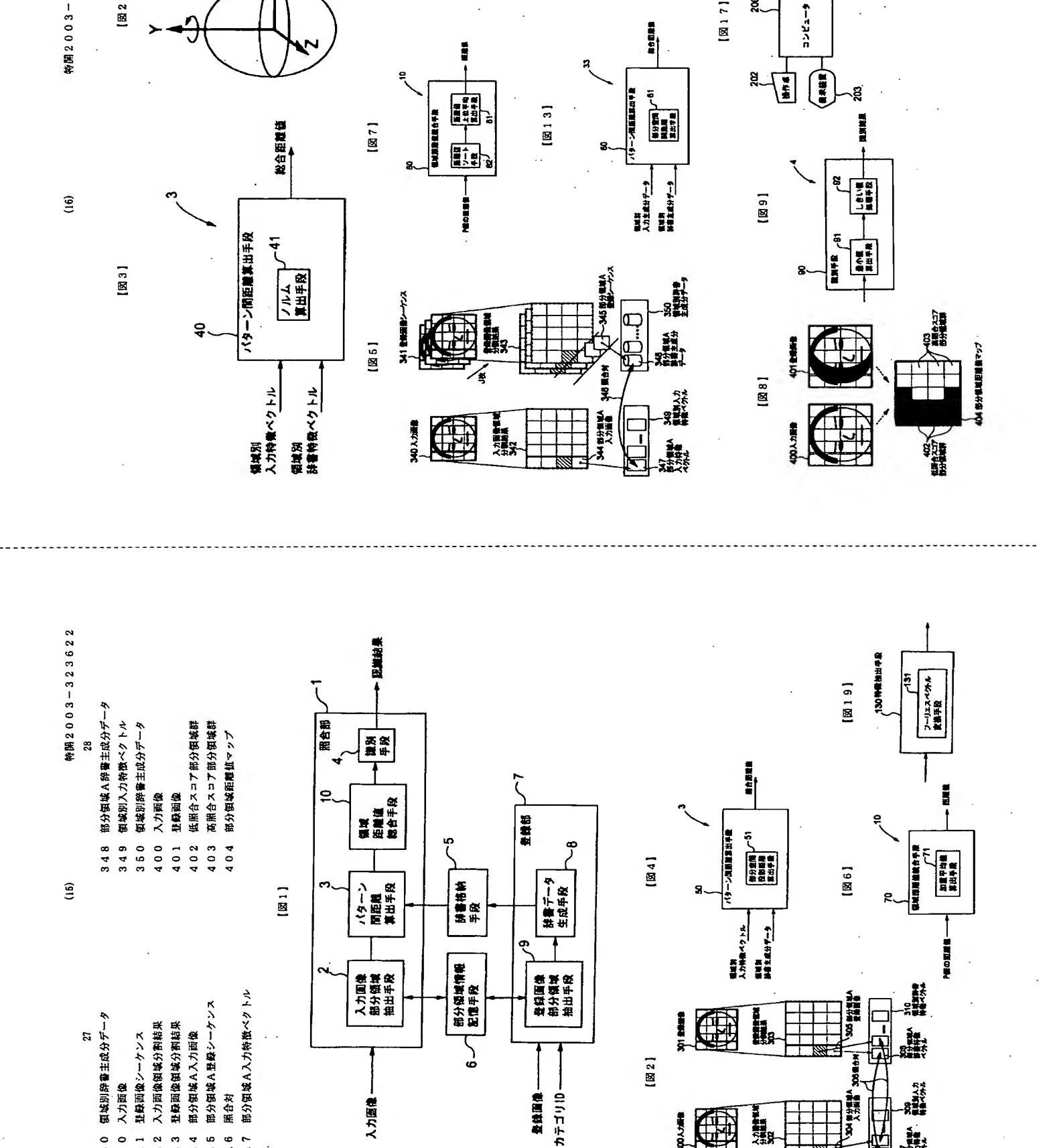
【図21】姿勢相正方法を示す概念図である。

ある。

【図24】登録画像部分領域抽出手段160の構成図で [図23] 標準3次元頗モデルの一例を示す図である 【図22】 楕円体モデルの一例を示す図である。

【図25】登録回像部分質域抽出手段170の構成図で

56	141 入力函像B	142	143 入力函像D	144 姿勢相正画像	150 権円体モデル	151	160 建极阿俊部分倒城抽出手段	170 登錄画像部分領域抽出手段	180 强缺函做部分倒城抽出手段	10 181 変動面像生成手段	190 辞售データ生成手段	٩t	ا تا	201 配像媒体	202 操作卓	0	204 ガメン910 暦を1七世		1 2	2 1 3	250 入力函位	2.5.1 交勢変動面像A	252 於勢変動画像B	e 9	10 i	200 医史院罗国家2006 中華新典學院第	5 6	0 0	301 登段函位	302 入力函像領域分割結果	303 登段画像領域分割結果	4 0 4	300 時化至後不利数回該306 居存非	0 2			40 310 領域別辞告特徴ベクトル	320 入力函像シーケンス	2 2	2.3 登録回做倒城分割核	2.4 部分図域A 入力シー	2.6 部分放展A対象シーケンスの おかには、	3.2.6 部分母属A人力出成分データ3.2.7 無存在核A路由出品のデータ	
25	ಹಿ ರೆ.	【図26】 昼録画像部分領域抽出手段180の構成図で		27】辞書デー	28] 変動画像	【図29】従来の画像観觀システムの一例の構成図であ		[符号の説明]		2 入力画像部分領域抽出手段	3 ペターン阿距離算出手段	4 職別手段				0. 招赞国家智力还是有四个政 4. 化物厂	いまく イエグの 田城田韓位統	2.1 服合節	2.2 入力函像列平滑化部	3.1 照合節	32 入力主成分生成部	パターン阿屈	0 ペターン質問	1 ノルム算出手	5.0 パターン国語解解日中政5.1 供令的配も別記載を日本の	. 0	1 部分空間間距	7.0 領域距離値統合手段		0 毎後昭暦	→ (8.2. 距隔值上位半场增进手段8.2. 电影击电	,	2	100 跨華格納手段	7 u	102 レコード毎年	3 題	_		1.1.2 昨夜街过手项1.20 人工作品给用公包存在工作的			一3.1 フーリエスペクトル砂を用印



おいまる

公司を表現している。

150

C

362

3 2

[図22]

340

3 0

341

343

4

(L)

S

3 4

9

7

ヷ

7

4

c

145 入力開発D

151

2 8 36 N က

种阴2003

[國20]

40 A ABBA

[図12]

人力生成分

入力服务者分配的现代证明的证明

人力服御用

第分数数据 四部中联

[図14]

- SZA BARNAA ANTI-TAX

104 ave

100 FEB 100

第一のレコード配体

レコード記事物

É

なる他の中間

<u>(B</u>

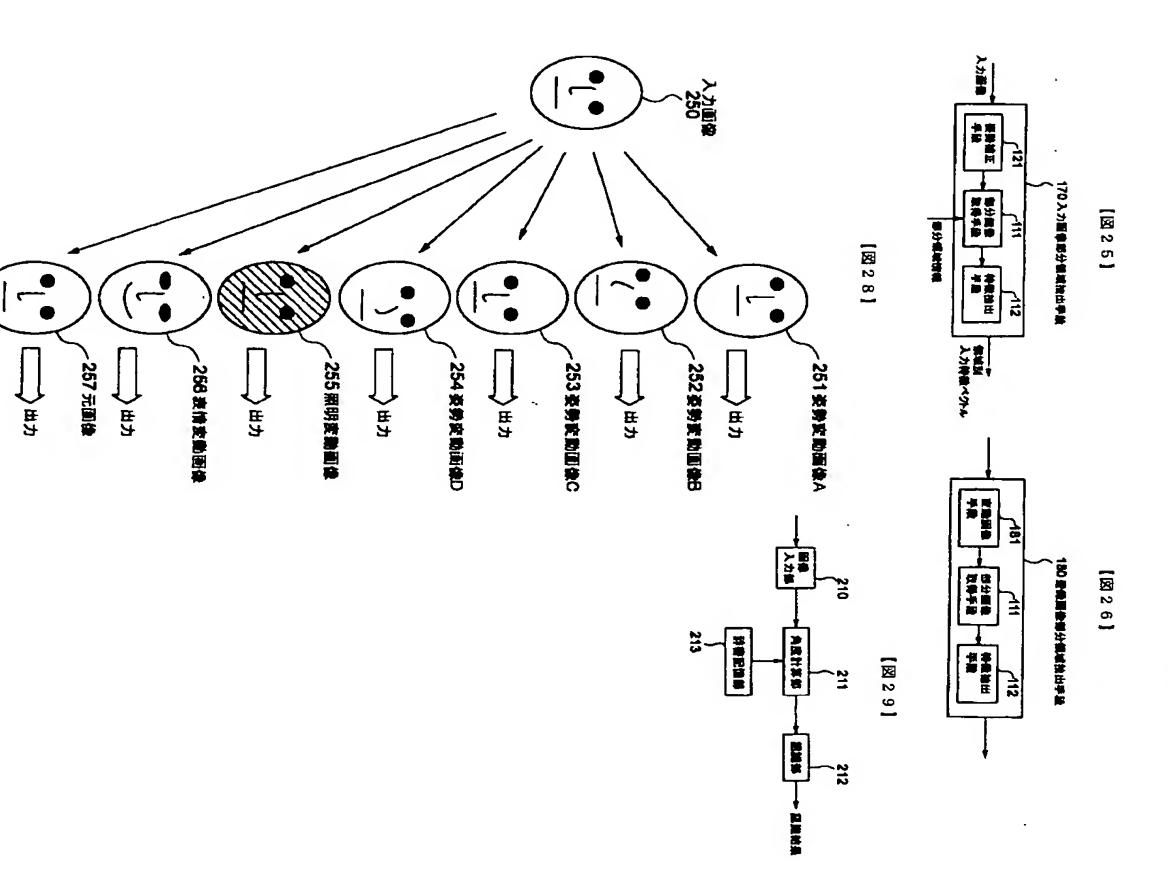
3

[図10]

4-7条件が第6-第

101人 : 101 第Cのショード配信器

[図21]



F 夕一ム(参考) 58057 BA02 CD01 CE05 CE06 DA11 DB02 DB09 DC08 DC09 DC34 DC36 DC40

6L096 AA06 CA02 EA06 EA27 FA23 FA25 FA32 FA66 FA67 GA19 GA51 HA09 JA03 JA11 JA22 KA04 KA13

フロントページの概念

特別2003-323622

(20)